

Na zachodzie Europy istnieją tysiące stawów kąpielowych. W samej Austrii ich liczbę szacuje się na około 16000. Znane są także przykłady zrealizowanych stawów kąpielowych na terenach Węgier, Czech, Słowenii, a nawet istnieje komunalny staw kąpielowy w Moskwie. W Polsce stawy kąpielowe nie przekraczają prawdopodobnie liczby trzydziestu obiektów. Pierwsze stawy kąpielowe powstały w połowie lat osiemdziesiątych w Niemczech, idea stawu kąpielowego polega na utrzymaniu biologicznej czystości wody dzięki wykorzystaniu naturalnych procesów samooczyszczania, bez użycia niebezpiecznych dla zdrowia i środowiska środków chemicznych stosowanych w tradycyjnych basenach. Badania prowadzone, m.in. w Niemczech, wykazały, że nowoczesne rozwiązania filtrów roślinnych stosowane w tego typu stawach spełniają normy EWG w zakresie jakości wód kąpielowych. Stawy kąpielowe są alternatywą dla konwencjonalnych odkrytych basenów, w których stosuje się chemiczne oczyszczanie wody likwidujące życie biologiczne. W basenach konwencjonalnych usuwane są skutki zanieczyszczeń, nie zaś ich przyczyny. W stawach kąpielowych, które są systemami naturalnymi dąży się do eliminowania biogenów wykorzystując konkurencję o związki odżywcze pomiędzy glonami, powodującymi zmętnienie wody, a roślinami bagiennymi. Wykorzystuje się także zjawiska sorbcyjne zachodzące w złożu filtra roślinnego, dzięki zastosowaniu specjalnie dobranych minerałów wiążących biogeny oraz kultur bakteryjnych.

Staw kąpielowy ma zalety basenu kąpielowego i stawu ogrodowego - jest bezpieczny dla środowiska naturalnego i dla zdrowia kąpiących się w nim osób.

Stawy kąpielowe mogą być budowane nie tylko w prywatnych ogrodach ale także w obiektach publicznych. Jak to wynika z doświadczeń niemieckich stawy kąpielowe są zwykle tańsze w budowie i znacznie tańsze w eksploatacji od rozwiązań konwencjonalnych, a naturalny wygląd stawu kąpielowego umożliwia harmonijne połączenie obiektu z otoczeniem.

Staw kąpielowy jest bliski naturze, bo procesy zachodzące w nim są takie same jak te, które powstają w środowisku naturalnym. Staw kąpielowy może pełnić funkcję siedliska zastępczego, w którym występują rzadkie gatunki roślin i zwierząt. Mogą także pełnić funkcje tzw. „płatów” umożliwiających migrację zwierząt. Wzbogacają ogród zwiększając liczbę i różnorodność gatunków. Zakładanie zbiorników wodnych zbliżonych do wód naturalnych służy ochronie środowiska. Jest to szczególnie ważne w sytuacji, gdy wiele naturalnych zbiorników wodnych zostało bezpowrotnie zniszczonych (często zasypanych odpadkami), a wiele rzek i potoków uregulowano i wybetonowano ich brzegi, a niekiedy zamieniono w cuchnące ścieki.

#### Wybór miejsca, kompozycja i zagospodarowanie otoczenia stawu

Wybierając miejsce na zlokalizowanie stawu szczególną uwagę należy zwrócić na funkcjonalne połączenie stawu z domem. Godne polecenia jest zlokalizowanie stawu przy tarasie (wygoda obserwacji i poprawienie mikroklimatu w otoczeniu domu i w jego wnętrzach). Zlokalizowanie stawu bezpośrednio przy budynku powoduje, że promienie słoneczne odbite od powierzchni wody dodatkowo oświetlają wnętrze domu (efekt tzw. *reflecting pool*). Staw położony od południowo-wschodniej strony tarasu ma tę zaletę, że w godzinach popołudniowych - kiedy po pracy przebywamy w ogrodzie - staw jest dobrze oświetlony i obserwowany "ze słońcem".

Staw należy zlokalizować w miejscu słonecznym, tak by w okresie lata przez 6 - 8 godzin poddany był działaniu promieni słonecznych.

Grupy gładów, roślin i rzeźby zlokalizowane nad stawem wzmacniają efekty plastyczne (gra światła i cienia, odbicia w wodzie). Grupy bylin, krzewów, a nade wszystko wysokich traw stanowią doskonałe tło dla zbiornika.

#### Konstrukcja niecki stawu

Głębokość jak i kształt niecki stawu powinny być zróżnicowane, dostosowane do potrzeb użytkowników. Zejścia do wody powinny być łagodne. Dla dzieci należy zaprojektować

miejsca z płytką wodą. W miarę możliwości należy także zaprojektować głębsze miejsca do skoków. Osobne miejsce należy przewidzieć dla rozwoju roślin.

Właściwe wykonanie brzegu ma wielkie znaczenie dla stawu. Na granicy wody i gleby siły kapilarne powodują „wysysanie” wody ze stawu. Żeby temu przeciwdziałać, np. w przypadku użycia folii, jako materiału izolacyjnego, tak ją układamy by kilkumilimetrowy rąbek wystawał powyżej powierzchni zwierciadła wody w stawie. Ważne jest również wzmocnienie i ustabilizowanie brzegu, by na skutek nacisku nie powstawały zapadnięcia gruntu. Może to spowodować wycieki i ucieczkę wody ze stawu..

Dobrze ukształtowany brzeg przeciwdziała przenikaniu do stawu roślin lądowych i ich korzeni, a tym samym zapobiega jego zarastaniu. Poza strefą lustra wody, w strefie wilgotnej, powinny być sadzone rośliny błotne. Pobierają one z wody substancje pokarmowe, a tym samym przeciwdziałają eutrofizacji. Przy pionowych brzegach murowanych lub wylewanych, folię przykleja się do muru używając specjalnych klejów. Można ją dodatkowo przykręcić do muru przy użyciu niekorodujących listew, kołków rozporowych i wkrętów.

Brzegi i dna stawów powinny mieć nachylenie < 25%. Pozwala to na utrzymanie stabilnej warstwy ochronnej przykrywającej folię lub bentomat. Przy większych nachyleniach dna stawu warstwa ochronna może zsuwać się w dół, zwłaszcza po gładkiej folii. Dno stawu powinno być nachylone. Umożliwia to odpływ osadu (sedymentów) do najgłębszej części zbiornika skąd osad jest usuwany przy użyciu specjalnej pompy lub poprzez zainstalowany odpływ denny. Należy pamiętać także o miejscu do wchodzenia i wychodzenia z wody. Najwcześniej stosowanym do budowy założeń wodnych materiałem uszczelniającym była glina. Często wykorzystywano w tym celu nie wypalone cegły. W przeszłości technikę tę stosowano często w ogrodach Chin i Japonii. Jest to technika dość pracochłonna, ale jeśli dysponujemy gliną "w zasięgu ręki" jest jak najbardziej godna polecenia. Szczelność zbiornika zapewnia 20-30 centymetrowa warstwa gliny.

Do uszczelniania dna stosować można również bentomat i różnego rodzaju folie hydroizolacyjne

### Roślinność w stawie kąpielowym

W stawie i w jego najbliższym otoczeniu można wyróżnić kilka stref siedliskowych.

W otwartej toni wodnej, na różnej głębokości, występują rośliny o delikatnych, wiotkich łodygach i drobnych liściach, tworzące podwodną gęstwinę. Najpospolitsze z nich to rogatek, wywłócznik i moczarka.

Na powierzchni wody unosi się swobodnie rzęsa i pływacz.

W wodach nie głębszych niż 2 m występują rośliny o dużych pływających liściach, zakorzenione w dnie stawu. Są to grzybień i grązele o pięknych dużych kwiatach oraz włosienniczek o kwiatach drobnych.

Bliżej brzegu rośnie łączeń, strzałka, tatarak i inne gatunki lubiące płytką wodę, a na obrzeżu stawu można spotkać typowe dla miejsc podmokłych turzyce, skrzypy, pałkę, miętę pieprzową, jaskry i niezapominajki.

Granice pomiędzy poszczególnymi zbiorowiskami nie są wyraźne i gatunki typowe dla jednej strefy można spotkać w strefach sąsiednich.

Rośliny wodne rozwijają się bardzo szybko. Staw założony wiosną, latem może wyglądać tak, jakby istniał od dawna. Konieczne jest jednak sadzenie roślin w dużych grupach.

Gatunki wprowadzone do stawu powinny być dobrane na podstawie kilku kryteriów. Powinny to być gatunki:

- rodzime;
- o umiarkowanych wymaganiach siedliskowych;
- o dużych walorach dekoracyjnych;
- odporne na niekorzystne warunki, szkodniki, choroby;
- mało wymagające co do warunków glebowych, wodnych;
- poprawiające jakość wody.

Rola jaką rośliny odgrywają w zbiornikach wodnych jest wprost proporcjonalna do ich biomasy, gdyż od niej zależy ile rośliny mogą zakumulować w swoich tkankach pierwiastków biofilnych, a od ich fenologii zależy na jak długo mogą je w swoich tkankach zatrzymać. Rośliny pobierają związki biogenne (efekt tzw. pompy troficznej) i w ten sposób przeciwdziałają rozwojowi glonów. Powstała biomasa akumulowana jest w strefie brzegowej i może być w znacznym stopniu łatwo usuwana, np. przez koszenie. Forma akumulacji obumarłych roślin w postaci torfu niskiego nie zagraża jakości wody, a stanowi bufor stabilizujący korzystnie chemizm wody.

Powierzchnia roślin zanurzonych jest pokryta peryfitonem (peryfiton – zespół organizmów roślinnych i zwierzęcych porastających wszelkie podłoża zanurzone w wodzie np. okrzemki, zielenice, skąposzczety, drobne ślimaki), w tym tzw. "błoną bakteryjną"- odgrywającą doniosłą rolę w procesie samooczyszczania się wody. Im większa jest powierzchnia błony tym lepszy efekt oczyszczania. Powiększenie powierzchni błony bakteryjnej uzyskuje się również poprzez wprowadzenie do zbiornika warstw przepuszczalnych substratów takich jak lawa piasek czy żwir. Rośliny mogą być sadzone bezpośrednio w substracie lub mogą tworzyć pływające wyspy ( można w tym celu wykorzystać pływające maty typu REPOTEX). Znaczny wzrost efektywności procesów samooczyszczania uzyskać można wymuszając przepływ przez warstwy porośniętego substratu. Pozwala to na redukcję powierzchni stref bagiennych. O ile w stawach bez obiegu wody potrzeba przynajmniej 70% powierzchni zbiornika przeznaczyć dla roślinności a 30% na kąpiel, to w stawach z obiegiem wody i odpowiednio wykonanymi filtrami z materiałem sorbującym można odwrócić tę proporcję. Do ich zaprojektowania niezbędny jest jednak doświadczony specjalista potrafiący zbilansować wymogi hydrauliczne nie prowadząc do naruszenia biocenozy jak i chemizmu układu.

Konieczne jest wprowadzanie do stawu odpowiedniej roślinności zarówno pod względem ilości jak i doboru gatunkowego. Roślinność jest nie tylko sprzymierzeńcem w walce z glonami, ale wypełnia cały szereg innych ważnych funkcji, wpływając na:

- walory przyrodnicze i estetyczne poprzez wpływ na jakość wody;
- organizację przestrzeni dla zwierząt ( stworzenie miejsc do zasiedlania, rozrodu, dostarczanie pokarmu);
- tworzenie refugii (kryjówek przed drapieżnikami);
- ograniczanie rozwoju komarów poprzez odcięcie powierzchni lustra wody;
- tworzenie się filtra wychwytyjącego spływy z otaczającego terenu

Usuwanie zanieczyszczeń - rośliny repozycyjne, efekt ryzosfery, zastosowanie minerałów i skimmerów

#### Samooczyszczanie naturalne

Zdolne do rozkładu zanieczyszczenia organiczne po pewnym czasie rozkładają się w wodzie na substancje proste. Proces samooczyszczania przebiega pod wpływem wzajemnie warunkujących się czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych.

Do czynników fizycznych, mających wpływ na proces samooczyszczania należą:

- kształt misy stawu;
- gęstość i temperatura wody;
- szybkość wymiany (przepływu) wody;
- turbulencja przepływu ( w przypadku, gdy staw połączony jest ze sztucznie utworzonym strumieniem wyposażonym w kaskady);

Do czynników biologicznych należą żyjące w zbiorniku rośliny i zwierzęta, które pobierają zanieczyszczenia organiczne i rozkładają je w swoich organizmach na związki proste i w tej formie je wydzielają.

W rozkładzie tlenowym, który przebiega w wodzie zawierającej tlen biorą udział bakterie, pierwotniaki, grzyby, glony, rośliny wyższe i zwierzęta.

Bakterie pośredniczą w utleniającym działaniu tlenu. Następnym po bakteriach ogniwem w łańcuchu pokarmowym są pierwotniaki żyjące w środowisku wodnym, pobierając z niego bakterie, a także substancje koloidalne. Glony ( wiciowce, sinice, okrzemki, sprzężnice i

zieleńce ) pobierają z rozpuszczonych związków organicznych związki węgla i organiczny azot. Oprócz tego glony przetwarzają kwasy tłuszczowe, aminokwasy, mocznik i peptony. Szczególne znaczenie mają glony zawierające chlorofil, wytwarzające tlen w wyniku asymilacji. Glony są pożywieniem wielu zwierząt, pierwotniaków, wrotek, mięczaków, robaków, larw owadów wodnych.

Wyższe rośliny wodne spełniają rolę filtrów. Wszystkie rośliny wodne w różnym stopniu pobierają z wody sole mineralne. Szczególne znaczenie mają rośliny repozycyjne, takie, które w swych tkankach zatrzymują duże ilości substancji odżywczych. Na intensywność procesu oczyszczania wód wpływa także efekt ryzosfery. Jest to zespół zjawisk występujących w ryzosferze, przejawiających się w formie zwiększonej ilości i aktywności organizmów glebowych, co sprzyja łatwiejszemu przenoszeniu składników pokarmowych z gleby do roślin. Efekt ryzosfery wykorzystywany jest do usuwania lub detoksykacji zanieczyszczeń. Pobieranie składników pokarmowych przez rośliny wymaga ścisłego „współdziałania” pomiędzy korzeniami i glebą. Polega ono na wydzielaniu przez korzenie dwutlenku węgla i kwasów organicznych, a także dostarczaniu obumierających tkanek, co wpływa na zwiększoną rozpuszczalność różnych substancji znajdujących się w glebie oraz na zaopatrywanie mikroorganizmów glebowych w pokarm i energię. Dzięki temu ilość organizmów glebowych w ryzosferze może być nawet sto razy większa niż w innych częściach gleby. Wpływa to na zwiększoną przyswajalność składników pokarmowych znajdujących się w glebie. Skład organizmów znajdujących się w ryzosferze różni się i zależy od gatunku rośliny. Bakterie żyjące w otoczeniu korzeni pełnią główną rolę w rozkładzie związków organicznych, a wydzieliny korzeniowe roślin wpływają na skład gatunkowy ryzosfery . Ryzofiltracja jest znanym sposobem usuwania zanieczyszczeń z wód otwartych czy ścieków

Skimmery (zbieracze powierzchniowe, zgarniacze liści) są to techniczne urządzenia do oczyszczania wody, które znajdują zastosowanie w prawie każdym konwencjonalnym basenie. Przy tym rozróżnia się skimmery wolne, pływające w wodzie i instalowane na stałe. Skimmery służą przede wszystkim do odsysania powierzchni wody. Spadające liście, pyłek kwiatowy i inne nanoszone na powierzchnię ciała stałe zostają usunięte, zanim osiadną na dnie stawu i tym samym przyczynią się do eutrofizacji wody.

Instalowane na stałe skimmery powierzchniowe są montowane zawsze na brzegu stawu zgodnie z najczęstszym kierunkiem wiatru (woda powierzchniowa płynie zgodnie z kierunkiem wiatru). W najprostszej konstrukcji jest to pojemnik z siatką do wyłapywania liści. Urządzenie to musi być regularnie czyszczone. Przy tym nie powstaje żaden sztucznie wytwarzany prąd, czyszczenie jest tu samoistne, zależne od prędkości wiatru.

Jeżeli instaluje się wychwytyjący pojemnik skimmera poniżej powierzchni wody, powstaje wir, który ciągle kieruje wodę do skimmera. Wyłapaną w skimmerze wodę jest z powrotem doprowadzana do stawu przez pompę, tak powstaje prosty obieg wody. Woda może być bezpośrednio kierowana do stawu lub może zasilać strumień albo kamienne źródło.

Urządzeniem wprowadzającym w ruch wodę w stawie jest pompa. Produkowane są specjalne pompy do stawów kąpielowych. Gwarantują one bezgłośną pracę, bezpieczeństwo użytkowników, długowieczność, a możliwość odwrócenia cyrkulacji umożliwia czyszczenie filtrów. Przy zasilaniu potoku decydujące znaczenie mają: jego długość, nachylenie, a przede wszystkim wysokość tłoczenia. Pod uwagę bierze się m.in. ilość wody, która ma krążyć w obiegu zamkniętym jak i niezbędny czas wymiany i wydajności hydraulicznej filtra.

## Pielęgnowanie stawu

Staw kąpielowy jak każdy zbiornik wodny zbudowany przez człowieka wymaga pielęgnacji, szczególnie bezpośrednio po założeniu. Jeżeli zostanie zauważone, że warstwy ochronne ze żwiru i piasku obsunęły się odsłaniając materiał uszczelniający należy uzupełnić ubytki warstwy ochraniającej uszczelnienie.

Jeżeli na początku stwierdzimy ubywanie wody ze stawu to najczęściej jest to efektem działania sił kapilarnych. W takim przypadku należy sprawdzić czy przegroda kapilarna nie została w którymś miejscu obniżona.

Jeżeli poziom wody w ciągu jednego dnia obniży się o co najmniej 3 cm to znak że staw jest nieszczelny. Miejscem nieszczelności może być obsunięty brzeg folii lub szczelina powstała podczas budowy. Należy najpierw skontrolować cały brzeg po obwodzie. Jeżeli przegroda kapilarna nie została uszkodzona należy opróżnić staw, znaleźć miejsce uszkodzenia i naprawić je.

W nowo wybudowanych zbiornikach rozmnażają się bardzo szybko glony nitkowate. Świadczą one o dużej zawartości w wodzie przyswajalnych składników pokarmowych, ale nie dowodzą jej złej jakości. Glony te należy odławiać i odłożyć w pobliżu sadzawki na dobę umożliwiając tym samym powrót do stawu żyjących pośród nich organizmów.

### Zabiegi wiosenne

Tak jak w innych typach ogrodów, w zbiornikach wodnych nasilenie prac pielęgnacyjnych przypada wiosną i jesienią.

*Cięcie roślin.* Rośliny wodne m.in. trzcinę i pałkę, ścina się dopiero wczesną wiosną, a więc od połowy do końca marca, ponieważ w zimie są niezbędne do umożliwienia wymiany gazów. Jednakże pozostawia się kilka łodyg, aby niektóre gatunki ważek mogły złożyć jaja na wiosnę. Ponadto odławia się resztki roślin.

*Sadzenie nowych roślin.* Wiosna nadaje się doskonale do poprawienia błędów w doborze roślin w stawie, poprawienia jego estetyki, a także do posadzenia nowych roślin lub innego ukształtowania istniejącego obsadzenia, podziału roślin, ich cięcia lub przegrupowania.

### Zabiegi letnie

*Oczyszczanie i uzupełnianie wody.* W tym okresie łatwo jest wyłowić występujące w wodzie glony, opadające liście, resztki kwiatów lub pyłki. Jeżeli w stawie nie jest zainstalowany zawór pływakowy, który reguluje poziom wody, należy kontrolować poziom wody, gdyż w tym okresie występuje silne parowanie.

*Oczyszczanie pasa roślinności.* W ciągu całego okresu wegetacyjnego warto obcinać uschnięte i obumierające części roślin i składać je na kompost. Najlepiej jest usuwać tylko przekwitłe kwiaty, pozostawiając łodygi i liście, które są organami zaopatrującymi korzenie w substancje zapasowe.

### Zabiegi jesienne

*Opadłe liście.* Liście rozkładają się w zimie i podczas tego procesu pozbawiają wodę dużych ilości tlenu. Ponadto uwalniając kwasy huminowe i garbnikowe wpływają na wartość pH. Liście należy usuwać, warto polecić elastyczne siatki rozciągnięte nad stawem w czasie intensywnego opadu liści.

*Ochrona przed mrozem.* Jeżeli wiąże się wierzchołki większych kęp roślin, to powstanie rodzaj namiotu, pod którym woda nie zamrznie całkowicie, a jednocześnie będzie mogła zachodzić swobodnie wymiana gazowa.

*Konserwacja pompy i filtra.* Jeżeli pompa ma pracować również w zimie, to za nią wodę pokryje lód należy skontrolować działanie pompy i oczyścić filtr.

*Usuwanie roślin ze stawu.* Po 8-10 latach może okazać się, że niezbędne jest usunięcie nadmiaru roślin ze stawu. Najlepiej wyjmować jest rośliny późną jesienią i rozłożyć tę pracę na kilka lat. Każdego roku wyjmuje się około jednej trzeciej całej masy roślinnej przeznaczonej do usunięcia, aby umożliwić przesiedlenie się zwierzętom żyjącym wokół tych roślin lub na nich.

### Zabiegi zimowe

*Lód.* Chodzenie po lodzie, ślizganie się, jeżdżenie na łyżwach może stanowić atrakcję w czasie zimy. Jeśli posiadamy saunę i zażywamy kąpiele również zimą warto utrzymać przerębel umożliwiającą dostęp do wody..

*Wymiana gazów.* Odbywa się zwykle poprzez obumarłe łodygi roślin, można ją zapewnić również za pomocą pływaka przeciwdziałającego zamrażaniu wody. Cel ten

można również osiągnąć za pomocą porowatych kamieni połączonych z dyszą napowietrzającą, które umieszcza się nie głębiej niż 20cm pod powierzchnią wody..